

УДК 553.9

## НЕОБХОДИМОСТЬ ПРОМЫШЛЕННОЙ РАЗРАБОТКИ ГАЗОГИДРАТНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ

Шаталов И.И.

научный руководитель канд. геол.-минерал. наук, доц. Прокатень Е.В.

*Сибирский федеральный университет*

*Институт нефти и газа*

Первоначально (примерно 500 000 лет назад) человек использовал только мускульную энергию. В дальнейшем (несколько тысяч лет назад) он перешел на древесину и органические вещества. 100 лет назад центр тяжести энергопотребления сместился в сторону угля. 70 лет назад – в сторону угля и нефти. А последние 35 лет этот центр тяжести оказался прочно связан с триадой «уголь – нефть – газ».

По имеющимся прогнозам, несмотря на все продолжающееся развитие исследований по эффективному использованию альтернативных источников энергии (солнечной, ветровой, приливной и геотермальной), углеводородные виды топлива по-прежнему сохраняют и, в обозримом будущем, даже существенно увеличат свою и так значительную роль в энергетическом балансе человечества.

Что касается прогноза мирового потребления энергии на 2020 г., то согласно оценкам Международного энергетического агентства (МЭА), ее совокупное потребление составит 13 300 – 14 400 млн тонн н.э. Учитывая динамику потребления современным обществом углеводородного сырья, одной из основных проблем современной энергетики является неизбежное сокращение в средне- и долгосрочной перспективе запасов основных традиционных ее источников получения (в первую очередь нефти и газа). При этом продуктивность разрабатываемых месторождений углеводородов неуклонно снижается, новые крупные месторождения открываются все реже, а использование угля наносит существенный ущерб окружающей среде.

Поэтому и приходится разрабатывать труднодоступные залежи нефти и газа в суровых природно-климатических условиях, на больших глубинах и, кроме того, обращаться к не конвенциональным углеводородам (нефтяные пески и горючие сланцы). Все это, значительно увеличивая стоимость получаемой энергии, так и не решает окончательно существующую проблему.

Исправить сложившуюся обстановку может только открытие новых, высокодебитных, месторождений нефти и газа, или их замена на более эффективные и долгосрочные источники энергии. Пока не изобретен еще вид топлива, способный стать достойной заменой традиционным, основным направлением этого поиска становится разработка новых способов добычи традиционного топлива. Их список пока сравнительно короток: водорастворенные газы подземной гидросферы, метан угленосных толщ и природные газовые гидраты, которые на данный момент являются наиболее перспективным источником углеводородов.

Разработка газогидратных месторождений на данный момент является камнем преткновения многих ученых, поскольку по данному вопросу ещё существует слишком много проблем.

Именно поэтому целью данной работы является: доказать рентабельность промышленной добычи газогидратных месторождений.

Для выполнения данной цели были поставлены следующие задачи:

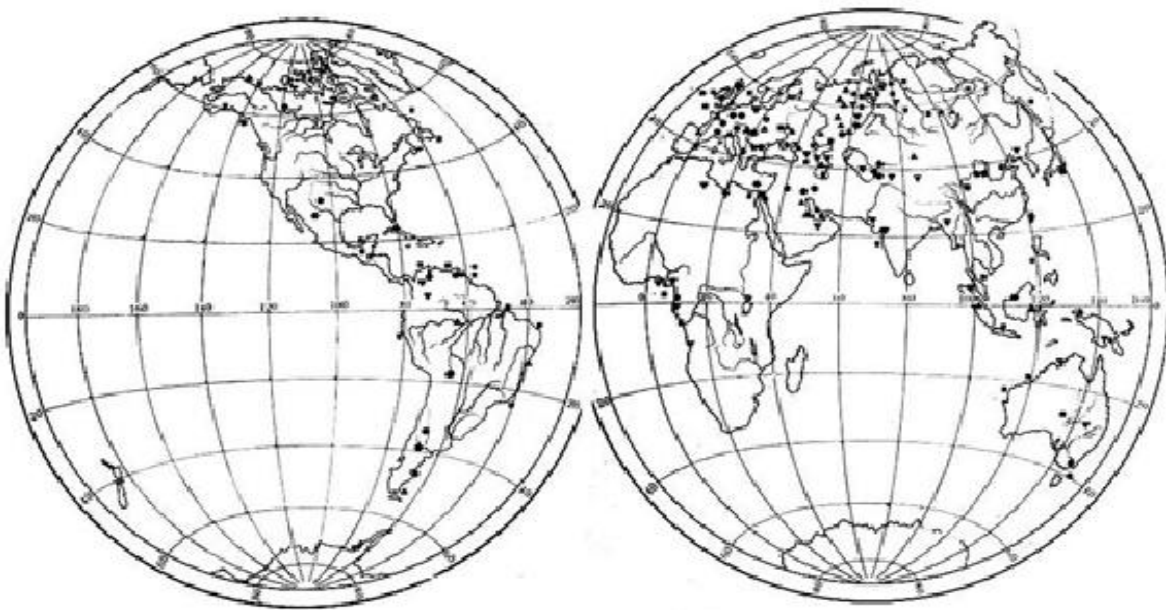
1. исследовать распространенность традиционных источников углеводородов на планете;
2. рассмотреть и предложить новый источник углеводородов;
3. рассмотреть положительные и отрицательные стороны промышленной добычи газогидратов;

4. сделан вывод о рациональности их добычи в промышленных масштабах.

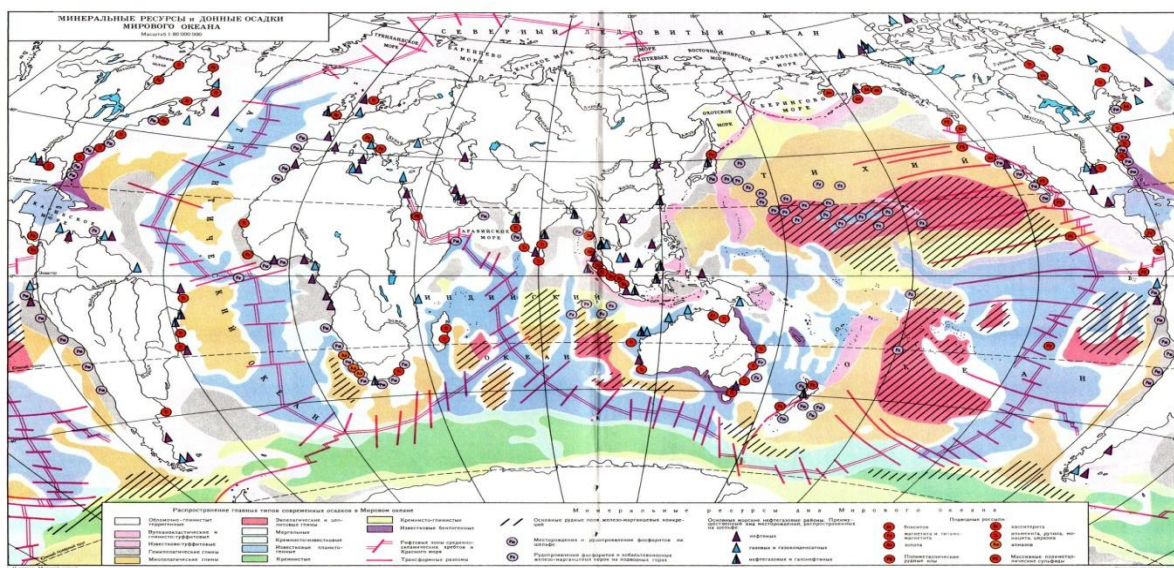
Долгие годы нефтегазовая промышленность слепо разрабатывала богатые, ещё на тот момент, месторождения нефти и газа. Но ближе к 21 веку энергетический кризис все больше и больше давал о себе знать. Сформировавшаяся экономика, которая так сильно зависит от оборота энергоресурсов, на пороге 21 века не могла не задать вопрос: «Сколько нефти и газа осталось на нашей планете?»

Казалось, что может быть легче в век информационных технологий, чем обобщить многолетний опыт многих исследователей и составить фактическую карту запасов углеводородов. Но это все в теории, на практике исследователь сталкивается с множеством проблем.

На основе исследования физико-химических данных о самой природе нефти и газа и местах их залегания было переработано большое количество данных, в результате чего была составлена карта нефтегазоности нашей планеты на континентах (смотри карта 1) и в мировом океане (смотри карта 2):



(карта 1: континентальных месторождения нефти и газа, перспективных и разрабатываемых)



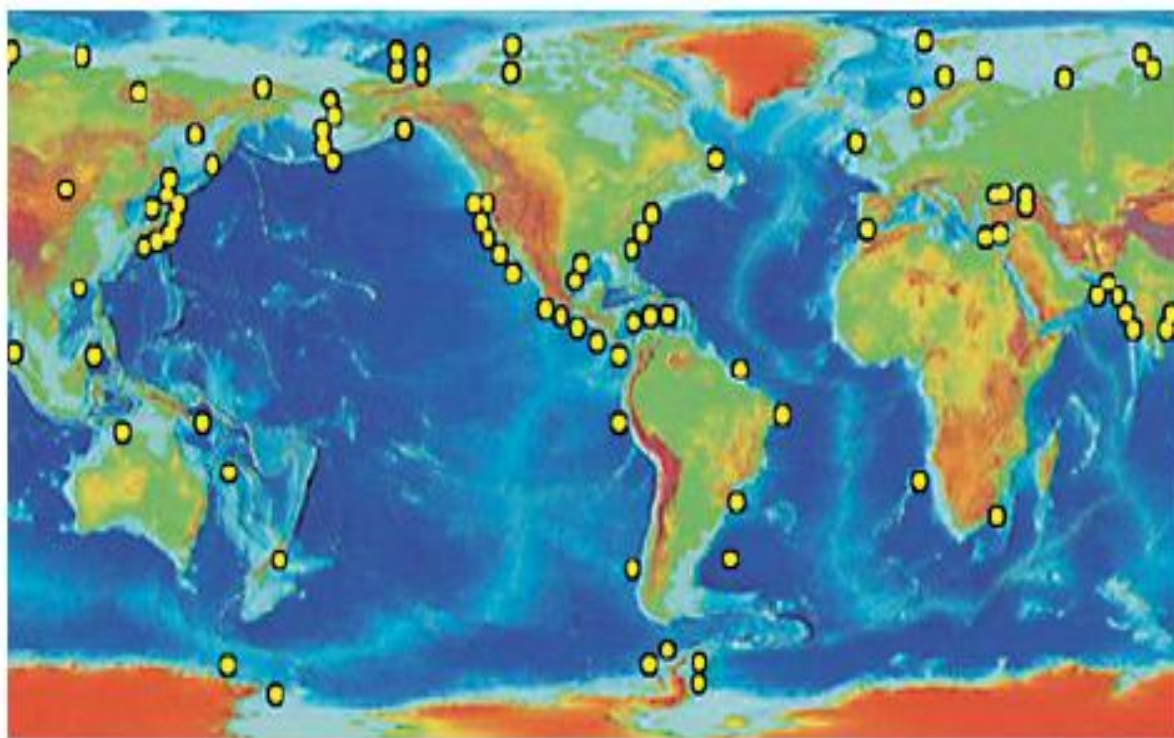
(карта 2: карта морских месторождений нефти и газа, перспективных и разрабатываемых)



Как видно из полученных карт, некоторые месторождения на суше и большинство месторождений в мировом океане составляют газогидраты (смотри карта 3). К настоящему времени установлено, что около 98% залежей газогидратов являются аквамариновыми.

Газовые гидраты (также гидраты природных газов или клатраты) - кристаллические соединения, образующиеся при определённых термобарических условиях из воды и газа. Внешне газогидраты похожи на лед или грязный снег, структура их подобна структуре льда, но отличие в том, что в гидрате молекулы газа находятся внутри молекул воды.

В частности, по прогнозным оценкам российских ученых Г.Д. Гинзбурга (1994 г.) и В.А. Соловьева (2002 г.), общее количество метана в аквальных залежах газогидратов оценивается в  $2 \times 10^{10} \text{ м}^3$ , т. е. его объёмы на порядки превышают запасы углеводородов в традиционных месторождениях.



(карта 3: известные на данный момент месторождения газовых гидратов)

Одна из главных проблем газогидратных месторождений является проблема их добычи. На данный момент существует три метода добычи газогидратов:

1. метод термального воздействия;
2. метод воздействия ингибитором(закачка метанола);
3. разгерметизация пласта;

Первые два способа объединяет одно – невозможность контролирования диссоциации газогидратов. Первым же способом добывают газогидраты на месторождении Мессояха (Россия). Именно этот способ является на данный момент экономически выгодным.

Также на месторождении Malik (Канада) на данный момент испытывается новый способ добычи газогидратов, путем использования раствора соли. Данный способ уже дал результаты, установка давала стабильный приток газа 6 дней, но в последствии перестало давать газ. Зарубежные ученые уже работают над этой проблемой и планируют её решить к 2019 году.

На основе этих данных, а также на изучения генезиса, миграции, аккумуляции и определения форм залегания природных газовых гидратов был выполнен комплекс исследований, на основе чего была составлена таблица плюсов и минусов необходимости разработки их месторождений (смотри таблица 1).

(таблица 1: плюсы и минусы промышленной разработки газогидратных месторождений)

Плюсы	Минусы
самый перспективный альтернативный источник углеводородов;	труднодоступны, т.к. до 98% газогидратов содержится под водой, или в зоне вечной мерзлоты
насыщенность(в $1\text{ м}^3$ газогидрата содержится 160-180 $\text{м}^3$ газа);	технически прогресс ещё не придумал способа эффективной его добычи
быстрая возобновляемость;	труднодоступны, т.к. до 98% газогидратов содержится под водой, или в зоне вечной мерзлоты;
распространенность;	технически прогресс ещё не придумал способа их эффективной добычи;
до настоящего времени не является прямым источником газа в промышленных масштабах;	физико-химические свойства газогидратов не позволяют долгое время находиться в условиях нормального давления и температуры более $0^{\circ}\text{C}$ ;
в отличие от нефти, может сохраняться долгое время, не вступая в реакцию окисления;	Парниковая опасность.
благодаря предположения о скорой иссякаемости традиционных источников углеводородов, был увеличен интерес к газогидратам;	на данный момент ценна $1\text{ м}^3$ газа, полученного из газогидратов превышает стоимость обычного газа в 1,5-2 раза.
имеются перспективные идеи по добычи газогидратов;	
наиболее рациональный путь выхода из энергетического кризиса.	

Уже не секрет, что нефти и газа на нашей планете с каждым годом становить все меньше. Мировой энергетический кризис все сильнее и сильнее бьет по мировой экономике. В результате мир стоит сейчас на распутье какой источник энергии выбрать в будущем.

Природные газогидраты, существование которых было доказано в 60-х гг. XX в., являются одним из основных источников минеральной энергии в перспективе на ближайшие десятилетия. К активному исследованию и освоению природных газогидратов приступили в ряде ведущих стран мира. Комплексное изучение месторождений газовых гидратов, разработка способов и средств добычи, моделирование геоэкологических систем и процессов скважинной добычи газа весьма актуальная научно-техническая проблема, решение которой соответствует требованию времени.